

12.11.2004

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

RECD 13 JAN 2005

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月 6日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-347656  
Application Number:  
[ST. 10/C] : [JP2003-347656]

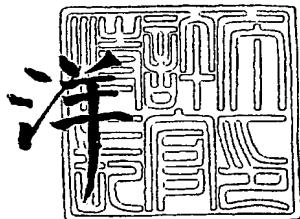
出願人 株式会社荏原製作所  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

八月



【書類名】 特許願  
【整理番号】 K1030569  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C02F 1/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
【氏名】 三好 敬久  
【特許出願人】  
【識別番号】 000000239  
【氏名又は名称】 株式会社 莳原製作所  
【代理人】  
【識別番号】 100087066  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 熊谷 隆  
【電話番号】 03-3464-2071  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100094226  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 高木 裕  
【電話番号】 03-3464-2071  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 041634  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9005856

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

一つの炉内にガス化室と燃焼室を有し、各室間を流動媒体が循環している内部循環流動床ガス化炉のガス化室に高含水率有機物を投入してガス化し、得られた可燃性の生成ガスをガスエンジン若しくはガスタービンに導入して動力を回収することを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項2】**

請求項1に記載の高含水率有機物の処理方法において、

前記内部循環流動床ガス化炉のガス化室で発生した生成ガス、燃焼室で発生する燃焼ガス、及び前記ガスエンジン若しくはガスタービンの排ガスと空気との間で熱交換しこれらのガスの顯熱を回収し、該熱回収により加温された空気を高含水率有機物の乾燥用空気として利用することを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項3】**

請求項2に記載の高含水率有機物の処理方法において、

前記高含水率有機物の乾燥に用いた乾燥用空気を、前記生成ガス、燃焼ガス、排ガスとの間で熱交換して加温し、再び乾燥用空気として循環して利用し、該循環する乾燥用空気の一部を前記内部循環流動床ガス化炉の燃焼室に燃焼ガスとして導入し脱臭することを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項4】**

請求項3に記載の高含水率有機物の処理方法において、

前記高含水率有機物の乾燥に用いた乾燥用空気中の水分を凝縮除去し、該乾燥用空気中の水分割合を下げるることを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項5】**

請求項4に記載の高含水率有機物の処理方法において、

前記乾燥用空気の水分の凝縮除去工程に、スクラップ等の冷却水との直接熱交換方式を採用することを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項6】**

請求項4又は5に記載の高含水率有機物の処理方法において、

前記乾燥用空気の水分の凝縮除去工程に用いる冷却水として、下水の放流水を用いることを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項7】**

請求項1乃至6のいずれか1項に記載の高含水率有機物の処理方法において、

内部循環流動床ガス化炉のガス化室からの生成ガスを洗浄するスクラバを設け、該スクラバの上流側に生成ガス減温&除塵塔を設け、水スプレーにより生成ガス温度を150℃～250℃に低下させ、タールの凝縮と除塵を行い、タールとダストの負荷を低減した後に前記スクラバに投入することを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

**【請求項8】**

一つの炉内にガス化室と燃焼室を有し各室間を流動媒体が循環している内部循環流動床ガス化炉と、ガスエンジン若しくはガスタービンを具備し、

前記内部循環流動床ガス化炉のガス化室に高含水率有機物を投入してガス化し、得られた可燃性の生成ガスをガスエンジン若しくはガスタービンに導入して動力を回収することを特徴とする高含水率有機物の処理装置。

**【請求項9】**

請求項8に記載の高含水率有機物の処理装置において、

前記高含水率有機物を乾燥させる乾燥装置、前記内部循環流動床ガス化炉のガス化室で発生した生成ガス、燃焼室で発生する燃焼ガス、及び前記ガスエンジン若しくはガスタービンの排ガスと空気との間で熱交換を行いこれらガスの顯熱を回収する空気予熱器を備え、

前記空気予熱器で熱を回収して加温された空気を乾燥用空気として前記乾燥装置に導入することを特徴とする高含水率有機物の処理装置。

**【請求項10】**

請求項9に記載の高含水率有機物の処理装置において、  
前記乾燥装置から排出された乾燥用空気を前記空気予熱器で加温した後再び前記乾燥装置に導く乾燥用空気循環路を備え、  
前記乾燥用空気循環路を循環する乾燥用空気の一部を前記内部循環流動床ガス化炉の燃焼室に燃焼ガスとして導入し脱臭することを特徴とする高含水率有機物の処理装置。

**【請求項11】**

請求項10に記載の高含水率有機物の処理装置において、  
前記乾燥用空気中の水分を凝縮除去して水分割合を下げる凝縮器を備え、  
前記乾燥装置から排出された乾燥用空気を凝縮器に導入することを特徴とする高含水率有機物の処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】高含水率有機物の処理方法及び処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、高含水率有機物、例えば下水汚泥をガス化して可燃性生成ガスを得、該生成ガスをガスエンジンやガスタービンの燃料として用いことにより電気等として動力（エネルギー）回収する高含水率有機物の処理方法及び処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

下水汚泥等の高含水率有機物（含水率70%以上の有機物）の処理方法として、現在行われている方法は嫌気消化法と焼却処理方法の二つに大別される。嫌気消化方法はメタン発行によりメタンガスを生成するのでエネルギー回収が可能であるが、反応速度が遅いので大きな消化タンクが必要になる等、設備コストが増加することや、生物反応であるため一旦反応状態が乱れると回復に時間がかかる等の課題がある他、最終的に消化汚泥が発生するので、その処理のため更に焼却設備が必要となる等の課題を抱えている。

【0003】

一方の焼却処理方法は反応時間が早く焼却炉そのものは小さくできるが、脱水汚泥のように含水率の高いものは自燃しないため、乾燥させて含水率を下げる必要があり、乾燥装置や熱交換器が大きくなるばかりか、乾燥のための熱源として重油等のエネルギーを投入する必要があり、エネルギー消費設備となるという課題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

下水汚泥の処理事業は地方自治体の事業として、税金を投入して行われているのが現状である。今後PFIの導入等により大幅なイニシャルコストやランニングコストを下げることが迫られる。本発明はこのような下水汚泥等の高含水率有機物の処理において抱えている問題を解決し、イニシャルコストやランニングコストを大幅に低減できる高含水率有機物の処理方法及び処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、一つの炉内にガス化室と燃焼室を有し、各室間を流動媒体が循環している内部循環流動床ガス化炉のガス化室に高含水率有機物を投入してガス化し、得られた可燃性の生成ガスをガスエンジン若しくはガスタービンに導入して動力を回収することを特徴とする高含水率有機物の処理方法にある。

【0006】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の高含水率有機物の処理方法において、内部循環流動床ガス化炉のガス化室で発生した生成ガス、燃焼室で発生する燃焼ガス、及びガスエンジン若しくはガスタービンの排ガスと空気との間で熱交換しこれらのガスの顯熱を回収し、該熱回収により加温された空気を高含水率有機物の乾燥用空気として利用することを特徴とする。

【0007】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の高含水率有機物の処理方法において、高含水率有機物の乾燥に用いた乾燥用空気を、生成ガス、燃焼ガ化、排ガスとの間で熱交換して加温し、再び乾燥用空気として循環して利用し、該循環する乾燥用空気の一部を内部循環流動床ガス化炉の燃焼室に燃焼ガスとして導入し脱臭することを特徴とする。

【0008】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の高含水率有機物の処理方法において、高含水率有機物の乾燥に用いた乾燥用空気中の水分を凝縮除去し、該乾燥用空気中の水分割合を下げる特徴とする。

【0009】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の高含水率有機物の処理方法において、乾燥用空気の水分の凝縮除去工程に、スクラブ等の冷却水との直接熱交換方式を採用することを特徴とする高含水率有機物の処理方法。

【0010】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 又は 5 に記載の高含水率有機物の処理方法において、乾燥用空気の水分の凝縮除去工程に用いる冷却水として、下水の放流水を用いることを特徴とする。

【0011】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の高含水率有機物の処理方法において、内部循環流動床ガス化炉のガス化室からの生成ガスを洗浄するスクラバを設け、該スクラバの上流側に生成ガス減温&除塵塔を設け、水スプレーにより生成ガス温度を 150℃～250℃に低下させ、タールの凝縮と除塵を行い、タールとダストの負荷を低減した後に前記スクラバに投入することを特徴とする。

【0012】

請求項 8 に記載の発明は、一つの炉内にガス化室と燃焼室を有し各室間を流動媒体が循環している内部循環流動床ガス化炉と、ガスエンジン若しくはガスタービンを具備し、内部循環流動床ガス化炉のガス化室に高含水率有機物を投入してガス化し、得られた可燃性の生成ガスをガスエンジン若しくはガスタービンに導入して動力を回収することを特徴とする高含水率有機物の処理装置にある。

【0013】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の高含水率有機物の処理装置において、高含水率有機物を乾燥させる乾燥装置、内部循環流動床ガス化炉のガス化室で発生した生成ガス、燃焼室で発生する燃焼ガス、及びガスエンジン若しくはガスタービンの排ガスと空気との間で熱交換を行いこれらガスの顯熱を回収する空気予熱器を備え、空気予熱器で熱を回収して加温された空気を乾燥用空気として乾燥装置に導入することを特徴とする。

【0014】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 に記載の高含水率有機物の処理装置において、乾燥装置から排出された乾燥用空気を前記空気予熱器で加温した後再び乾燥装置に導く乾燥用空気循環路を備え、乾燥用空気循環路を循環する乾燥用空気の一部を内部循環流動床ガス化炉の燃焼室に燃焼ガスとして導入し脱臭することを特徴とする。

【0015】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 10 に記載の高含水率有機物の処理装置において、乾燥用空気中の水分を凝縮除去して水分割合を下げる凝縮器を備え、乾燥装置から排出された乾燥用空気を凝縮器に導入することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

請求項 1 に記載の発明によれば、内部循環流動床ガス化炉のガス化室で高含水率有機物をガス化し、可燃性の生成ガスを得、該生成ガスをガスエンジン若しくはガスタービンに導入して動力を回収するから、設備規模が小さく低イニシャルコスト、低ランニングコストで下水汚泥等の高含水率有機物を処理する処理方法を提供できる。

【0017】

請求項 2 に記載の発明によれば、内部循環流動床ガス化炉からの生成ガス、燃焼ガス、及びガスエンジン若しくはガスタービンの排ガスの顯熱を回収し、加温された空気を高含水率有機物の乾燥用空気として利用するので、高含水率有機物の含水率が低下し、その分内部循環流動床ガス化炉内での水分蒸発による熱の消耗が少くなりガス化率が向上する。また、高含水率有機物を乾燥させるのに助燃料が不要となる。

【0018】

請求項 3 に記載の発明によれば、高含水率有機物の乾燥に用いた乾燥用空気を、生成ガス、燃焼ガス、排ガスとの間で熱交換して加温し、再び乾燥用空気として循環して利用するので、乾燥用空気の有する熱を最大限高含水率有機物の乾燥に用いることができる。ま

た、例えば下水汚泥を乾燥用空気を用いて乾燥した場合、悪臭を放つ多量の空気が発生し、その脱臭対策が大きな問題となるが、本発明ではこの悪臭を有する乾燥用空気を外部に放出することなく循環させて高含水率有機物の乾燥に利用し、一部は内部循環流動床ガス化炉の燃焼室に燃焼ガスとして導入し高温で脱臭成分を焼却するから悪臭を有する乾燥用空気を外部に放出することができないから脱臭設備を設ける必要がない。この脱臭設備を設ける必要がない分イニシャルコストやランニングコストを低減できる。

#### 【0019】

請求項4に記載の発明によれば、高含水率有機物の乾燥に用いた乾燥用空気中の水分を凝縮除去し、該乾燥用空気中の水分割合を下げて高含水率有機物の乾燥に用いるので、高含水率有機物の乾燥を効率的に行うことができる。また、例えば本発明を下水処理場の下水汚泥処理に採用した場合、凝縮手段として水スクラバーを用いると乾燥用空気中の水分を凝縮させるために大量の水を必要とするが、下水処理場には大量の下水処理水があるから、その一部を利用するだけで済む。また、凝縮に使用した水は下水処理場の水処理設備を利用することにより、新たに設備を設けることなく処理できる。

#### 【0020】

請求項8に記載の発明によれば、内部循環流動床ガス化炉のガス化室で高含水率有機物をガス化し、可燃性の生成ガスを得、該生成ガスをガスエンジン若しくはガスタービンに導入して動力を回収するから、装置規模が小さく低イニシャルコスト、低ランニングコストで下水汚泥等の高含水率有機物を処理する処理装置を提供できる。

#### 【0021】

請求項9に記載の発明によれば、内部循環流動床ガス化炉からの生成ガス、燃焼ガス、及びガスエンジン若しくはガスタービンの排ガスの顯熱を空気予熱器で熱回収し、加温された空気を高含水率有機物の乾燥用空気として乾燥装置に導入するので、高含水率有機物の含水率が低下し、その分内部循環流動床ガス化炉内での水分蒸発による熱の消耗が少くなりガス化率が向上する。また、高含水率有機物を乾燥させるのに助燃料が不要となる。

#### 【0022】

請求項10に記載の発明によれば、乾燥装置で高含水率有機物の乾燥に用い排出された乾燥用空気を空気予熱器に導入し生成ガス、燃焼ガ化、排ガスとの間で熱交換して加温し、乾燥用空気循環路を通して再び乾燥用空気として乾燥装置に導入するので、乾燥用空気の有する熱を最大限高含水率有機物の乾燥に用いることができる。また、例えば下水汚泥を乾燥用空気を用いて乾燥した場合、悪臭を放つ多量の空気が発生し、その脱臭対策が大きな問題となるが、本発明ではこの悪臭を放つ乾燥用空気を乾燥用空気循環路に閉じ込め高含水率有機物の乾燥に利用し、一部は内部循環流動床ガス化炉の燃焼室に燃焼ガスとして導入し高温で脱臭成分を燃焼するから悪臭を有する乾燥用空気を外部に放出することができないから脱臭設備を設ける必要がない。この脱臭設備を設ける必要がない分イニシャルコストやランニングコストを低減できる。

#### 【0023】

請求項11に記載の発明によれば、乾燥装置から排出された多量の水分を含む乾燥用空気を凝縮器に導入し水分を凝縮除去し、該乾燥用空気中の水分割合を下げ乾燥装置に供給するので、高含水率有機物の乾燥を効率的に行うことができる。例えば、本発明に係る装置を下水処理場に設置した場合、凝縮器として水スクラバーを用いると乾燥用空気中の水分を凝縮させるために大量の水を必要とするが、下水処理場では大量の下水処理水を下水放流するから、その一部を利用するだけで済む。また、凝縮に使用した水は下水処理場の水処理設備を利用することにより、新たに設備を設けることなく処理できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下、本発明の実施形態例を図面に基づいて説明する。なお、本実施形態例では本発明に係る高含水率有機物の処理装置を下水処理場に設置し、高含水率有機物として下水汚泥を処理する場合を説明する。図1は本発明に係る高含水率有機物の処理装置のシステム構

成例を示す図である。図示するように、本高含水率有機物の処理装置は、乾燥装置10、内部循環流動床ガス化炉（ICFG）11、空気予熱器12、凝縮器13、空気予熱器14、スクラバ15、及びガスエンジン16等を具備する。

【0025】

乾燥装置10は下水汚泥（含水率70%以上）101を乾燥用空気105を用いて乾燥させその含水率を下げる乾燥装置であり、乾燥に寄与した乾燥用空気105は凝縮器13に送られる。内部循環流動床ガス化炉（ICFG）11は一つの炉内にガス化室11-1と燃焼室11-2を有し、ガス化室11-1の流動層部11-1aと燃焼室11-2の流動層部11-2aとは隔壁11-3の下端下方で連通しており、流動層部11-2aの流動媒体11-4は流動層部11-1aに流れ、流動媒体103はガス化室11-1と燃焼室11-2の間を循環するようになっている。

【0026】

下水汚泥101は乾燥装置10に供給され、後に詳述する乾燥用空気循環路からの乾燥用空気で乾燥、即ち水分の含水率が下げる乾燥装置であり、内部循環流動床ガス化炉11のガス化室11-1に投入される。投入された下水汚泥101は流動層部11-1aで熱分解・ガス化され可燃性の生成ガス102となって空気予熱器12に送られる。ガス化室11-1で熱分解・ガス化されないチャー（固定炭素分）は流動媒体103と共に、隔壁11-3下端下方の通路を通って燃焼室11-2の流動層11-2aに移動し、ここで燃焼する。燃焼ガス104は空気予熱器14に送られる。また、チャーの燃焼によって高温となった流動層11-2aの流動媒体103はガス化室11-1の流動層11-1aに戻り、その熱は下水汚泥101の熱分解・ガス化のための熱として利用される。

【0027】

空気予熱器12に送られた生成ガス102は、該空気予熱器12で該生成ガス102と乾燥用空気105の間で熱交換が行われ、生成ガス102の顯熱が回収され乾燥用空気105は加温される。空気予熱器12を通った生成ガスはスクラバ15に送られ、該スクラバ15に供給される下水処理水109で洗浄され、ガスエンジン16に供給される。スクラバ15で生成ガス102の洗浄に寄与した下水処理水109はスクラバ排水106となり下水放流水110として放流される。ガスエンジン16に供給された生成ガス102はガスエンジン駆動燃料として消費され、ガスエンジン16により発電機（図示せず）が駆動され、電気111として動力回収される。なお、都市ガス112はガスエンジン16の起動時のみ使用される。

【0028】

ガスエンジン16から排出された排ガス107は空気予熱器18で乾燥用空気105との間で熱交換され熱回収された後、一部はプロア19により内部循環流動床ガス化炉11に送られ、ガス化室11-1の流動層11-1aの流動ガスとして使用され、他は煙突21から大気中に排気される。また、空気予熱器14に送られた内部循環流動床ガス化炉11の燃焼室11-2からの燃焼ガス104は、乾燥用空気105の間で熱交換され熱回収された後バグフィルタ17に送られ、灰114等が集塵され、一部はプロア19により内部循環流動床ガス化炉11のガス化室11-1の流動層11-1aの流動ガスとして使用され、他は煙突21から排気113として大気中に放出される。ガスエンジン16から排出された排ガス107や燃焼室11-2からの燃焼ガス104は酸素分が極めて少ないガスであるから、ガス化室11-1の流動ガスとして投入された下水汚泥を燃焼させず熱分解・ガス化させる上で好適である。

【0029】

上記のように乾燥装置10で下水汚泥101の乾燥に寄与し、凝縮器13に送られた乾燥用空気105中には多量の水分が含まれている。凝縮器13でこの水分を凝縮し、凝縮水108として除去することにより、乾燥用空気中の水分の割合を下げる。この水分の割合の下がった、乾燥用空気105を空気予熱器12に送り、空気予熱器12でガス化室11-1からの生成ガス102の顯熱を回収して加温し、次いで空気予熱器14に送り、該空気予熱器14で燃焼室11-2からの燃焼ガス105の顯熱を回収して加温し、更に空

気予熱器18に送り、該空気予熱器18でガスエンジン16からの排ガス107の顯熱を回収して加温し、再び乾燥装置10に送る。

#### 【0030】

上記のように乾燥装置10→凝縮器13→空気予熱器12→空気予熱器14→空気予熱器18→乾燥装置10と循環する閉ループ循環路（太い実線で示す）を構成し、該閉ループ循環路を乾燥用空気循環路Lとして乾燥用空気105を封じ込める。これにより下水汚泥101の乾燥に寄与した悪臭を放つ乾燥用空気105を外部に放出することがない。また、乾燥用空気循環路LのA点（空気予熱器18でガスエンジン16からの排ガス107の顯熱を回収し加温された後の乾燥用空気が通る点）から乾燥用空気105の一部を抽出し、内部循環流動床ガス化炉11の燃焼室11-2の燃焼ガスとして供給することにより、乾燥用空気105中に含まれる悪臭を放つ成分を焼却する。これにより特別な脱臭設備を設けることなく、脱臭を図ることができる。なお、乾燥用空気循環路Lの乾燥用空気105の不足分はプロア20により補給されるようになっている。

#### 【0031】

上記乾燥装置10から排出された乾燥用空気105は多量の水分が含まれるから、この水分を凝縮し凝縮水108として除去するための凝縮器13としては、下水処理水109を使用する水スクラバ方式の凝縮器が好ましい。この水スクラバ方式の凝縮器はシェル&チューブ方式のものに比べ伝熱効率が高く、伝熱面の汚れの心配も少ない。また、できるだけ冷却して水蒸気分圧を下げるのがよく、各段に冷水を供給する多段のスクラバを用いる。このようにすることにより、ダストの多い上流側洗浄水は下水処理場の生下水に戻し、凝縮水のみで汚れの少ない下流側の洗浄水は下水放流水110に戻すことができる。

#### 【0032】

図2及び図3は上記処理装置の下水汚泥の処理プロセスに用いられる脱水汚泥の仮定成分、処理の計算結果例を示す図である。図2に示すように、脱水汚泥の成分が水分77.0%、炭素9.8%、水素1.4%、酸素5.6%、窒素1.2%、硫黄0.2%、灰分4.8%、高位発熱量4.37MJ/kg (1043.0kcal/kg)、低位発熱量2.12MJ/kg (505.4kcal/kg)、低位発熱量（水素の燃焼分を除く）2.43MJ/kg (581.0kcal/kg)

と仮定し、一日当たり300tの下水汚泥を処理した場合の計算結果を図3に示す。

#### 【0033】

ガスエンジン16の発電効率35%、ガス化炉原料入熱（高位）15.2MWとして、乾燥装置で乾燥後の下水汚泥101の含水率を15%、20%、30%、35%、40%、45%にした場合、高位発熱量MJ/kg (kcal/kg)、低位発熱量MJ/kg (kcal/kg)、冷ガス効率%、発電端出力MW、必要ガスエンジン放熱回収率%が図に示すようになる。

#### 【0034】

図4は本発明に係る高含水率有機物の処理装置の他のシステム構成例を示す図である。図4において図3と同一符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。本処理装置は、図示するように図1に示す処理装置に、サイクロン22、生成ガス減温&除塵塔24、及びガスホルダ25を設け、更に凝縮器13に替えて循環ガス除湿塔23を設けている。乾燥装置10に下水汚泥を投入し、乾燥した汚泥（温度80~120°C）をサイクロン22を通して内部循環流動床ガス化炉11のガス化室11-1内に投入する。サイクロン22を通った乾燥用空気105は循環ガス除湿塔23で下水処理水109（温度10~30°C）により冷却され、その中に含まれる水分は凝縮除去される。なお、循環ガス除湿塔23から温度が40°Cの排水110が排出される。

#### 【0035】

循環ガス除湿塔23を通った乾燥用空気はプロワ26により空気予熱器12に送られ、内部循環流動床ガス化炉11のガス化室11-1からの生成ガス102（温度600~700°C）の顯熱を回収して加温され、空気予熱器14に送られ、燃焼室11-2からの燃焼ガス104（温度800~900°C）の顯熱を回収して加温され（250~350°C）

、再び乾燥装置10に供給される。乾燥用ガス循環路LのA点から乾燥用空気、即ち空気予熱器14を通って加温された乾燥用空気の一部ガスをプロワ27を介して抽出し燃焼室11-2に供給する。

【0036】

ガス化室11-1からの生成ガス102は空気予熱器12でその顯熱が回収され減温され（温度350～400℃）、生成ガス減温&除塵塔24で減温・除塵された（150～250℃）後、スクラバ15に送られ下水処理水109で洗浄され減温（温度40～45℃）し、ガスホルダ25に送られる。ガスエンジン16から排出された排気（温度約150℃）の一部はプロワ19により内部循環流動床ガス化炉11のガス化室11-1に供給される。なお、乾燥用空気循環路Lの乾燥用空気105の不足分はプロア28により補給されるようになっている。また、空気予熱器14で熱回収され減温された（温度約150℃）燃焼ガス104はバグフィルタ17を通って煙突21から大気中に放出される。

【0037】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記例ではガスエンジン16を用いたが、ガスエンジンに替えてガスタービンを用いてもよい。また、本発明に係る処理装置で処理される高含水率有機物としては下水汚泥に限定されるものではなく、バイオマス等の含水率の高い有機物も処理できる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明に係る高含水有機物の処理装置のシステム構成例を示す図である。

【図2】脱水下水汚泥の成分例を示す図である。

【図3】本発明に係る高含水有機物の処理装置における下水汚泥の処理プロセスの計算例を示す図である。

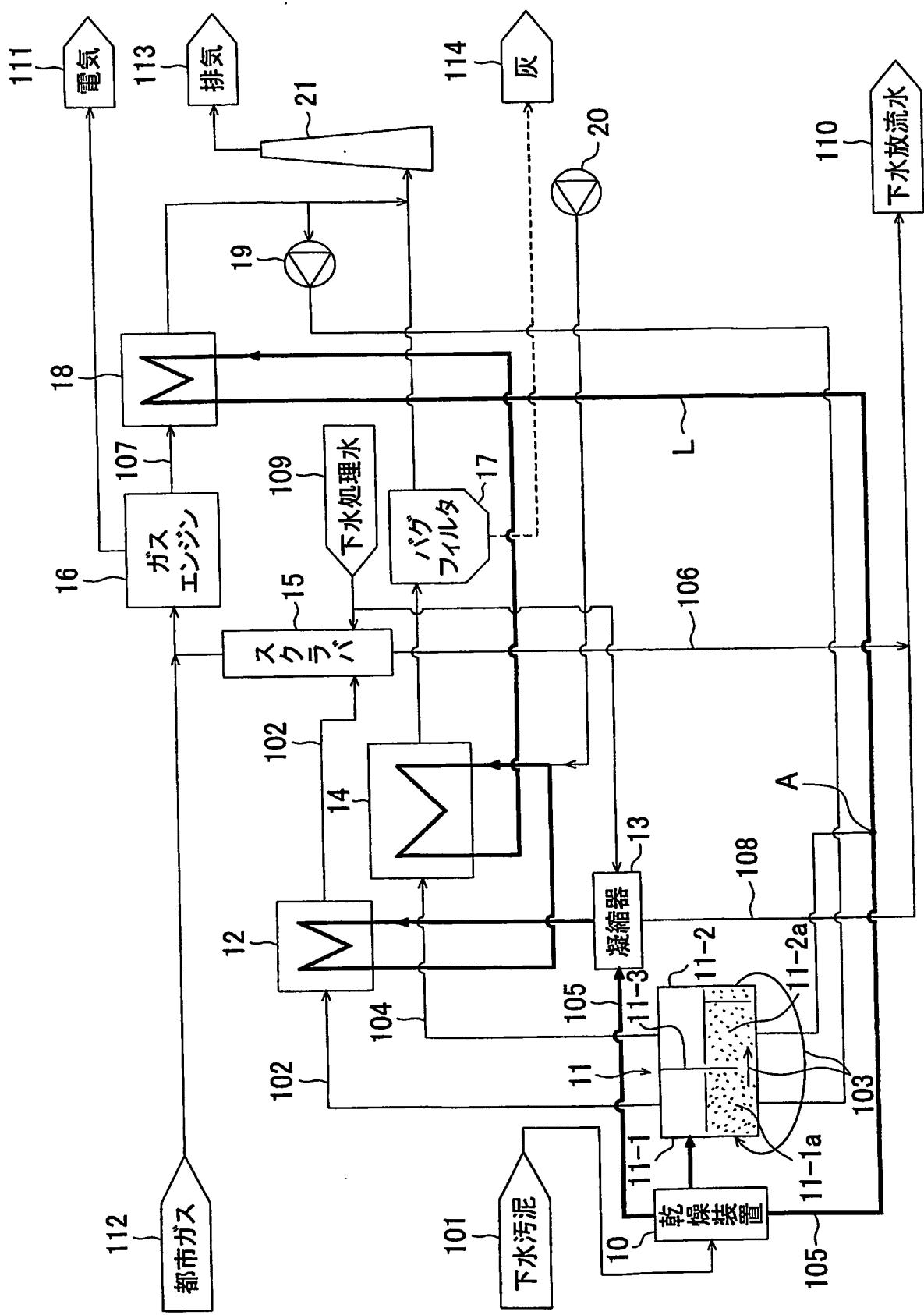
【図4】本発明に係る高含水有機物の処理装置のシステム構成例を示す図である。

【符号の説明】

【0039】

10	乾燥装置
11	内部循環流動床ガス化炉
12	空気予熱器
13	凝縮器
14	空気予熱器
15	スクラバ
16	ガスエンジン
17	バグフィルタ
18	空気予熱器
19	プロワ
20	プロワ
21	煙突
22	サイクロン
23	循環ガス除湿塔
24	生成ガス減温&除塵塔
25	ガスホルダ
26	プロワ
27	プロワ
28	プロワ

【書類名】図面  
【図1】



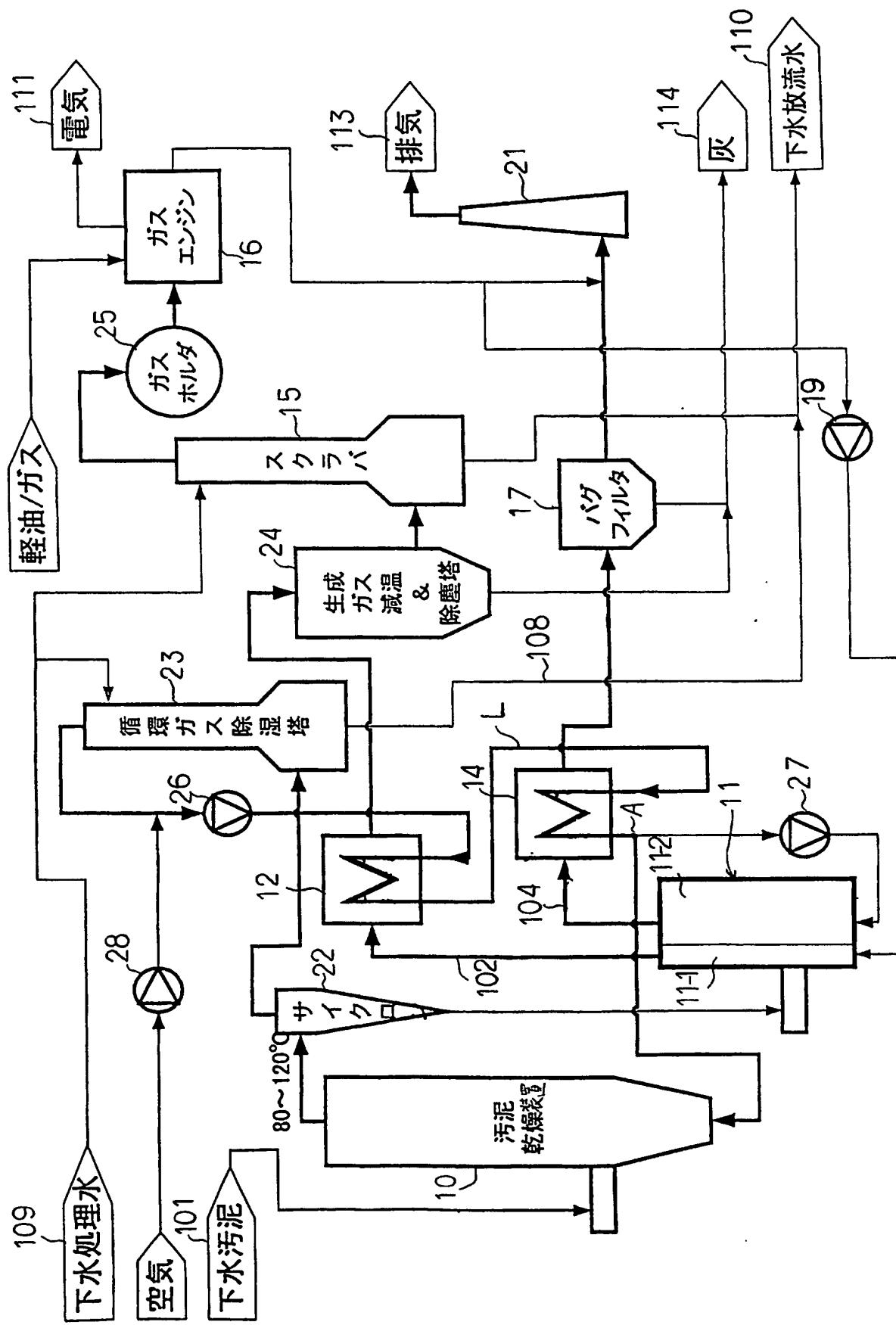
【図2】

水分	%-wb	77.0%
炭素	%-wb	9.8%
水素	%-wb	1.4%
酸素	%-wb	5.6%
窒素	%-wb	1.2%
硫黄	%-wb	0.2%
灰分	%-wb	4.8%
高位発熱量	MJ/kg	4.37
	kcal/kg	1043.0
低位発熱量	MJ/kg	2.12
	kcal/kg	505.4
低位発熱量(水素の燃焼分を除く)	MJ/kg	2.43
	kcal/kg	581.0

【図3】

		300			
脱水汚泥処理量	t/d				
乾燥後汚泥含水率	%	15%	20%	25%	30%
高位発熱量	MJ/kg	16.1	15.2	14.2	13.3
同上	kcal/kg	3,855	3,628	3,401	3,174
低位発熱量	MJ/kg	14.6	13.6	12.6	11.6
同上	kcal/kg	3,485	3,245	3,005	2,764
ガスエンジン発電効率	%	35%	35%	35%	35%
ガス化炉原料入熱(高位)	MW	15.2	15.2	15.2	15.2
冷ガス効率	%	64%	61%	58%	55%
発電端出力	MW	3.40	3.26	3.10	2.91
必要ガスエンジン放熱回収率	MW	61%	56%	50%	42%

### 【図 4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】下水汚泥等の高含水率有機物の処理において抱えている問題を解決し、イニシャルコストやランニングコストを大幅に低減できる高含水率有機物の処理方法及び処理装置を提供すること。

【解決手段】乾燥装置10、内部循環流動床ガス化炉11と、空気予熱器12、凝縮器13、空気予熱器14、スクラバ15、ガスエンジン16、バグフィルタ17、空気予熱器18等を具備し、内部循環流動床ガス化炉11のガス化室11-1に乾燥装置10で乾燥させた下水汚泥101を投入してガス化し、得られた可燃性の生成ガス102をガスエンジン16に導入して動力を回収し、生成ガス102、燃焼ガス104、及びガスエンジン16の排ガス107の顯熱を空気予熱器12、空気予熱器14、空気予熱器18で回収し、乾燥用空気105を加温して乾燥装置10に導入する乾燥用空気循環路Lを設けた。

【選択図】図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-347656
受付番号	50301664122
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年10月16日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年10月 6日
-------	-------------

特願 2003-347656

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区羽田旭町11番1号  
氏名 株式会社荏原製作所